

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 39 19 074 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:  
**E 03 B 7/07**

②① Aktenzeichen: P 39 19 074.9  
②② Anmeldetag: 10. 6. 89  
④③ Offenlegungstag: 10. 1. 91

DE 39 19 074 A 1

⑦① Anmelder:  
Dürr GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦④ Vertreter:  
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Grießbach, D.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;  
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Kalbfuss, Reinhard, 7144 Asperg, DE; Frank, Peter;  
Biener, Wolfgang, 7244 Waldachtal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Reinstwasserversorgungssystem**

Um ein Reinstwasserversorgungssystem mit einem Reinstwasserversorger, umfassend einen Reinstwasserbereiter und einen Reinstwasserumwälzer, mit einer vom Reinstwasserversorger ausgehenden und zu diesem zurückgeführten Ringleitung, welche von einem Reinstwasserstrom durchströmt ist, und mit mindestens einer von der Ringleitung abzweigenden Stichleitung, an deren Ende sich eine einen ständigen Mindestdurchfluß durch die Stichleitung aufrechterhaltende Mindestmengenleitung anschließt, derart zu verbessern, daß dieses mit möglichst geringen Installationskosten auskommt, wird vorgeschlagen, daß in die Ringleitung ein vom Reinstwasserstrom durchströmtes Element eingesetzt ist, welches einen durchströmten Bereich aufweist, in welchem zur Erzeugung eines Wirkdruckverlusts der Druck gegenüber dem Ringleitungsdruck abgesenkt ist, und daß die Mindestmengenleitung in diesen Bereich einmündet.

DE 39 19 074 A 1

Die Erfindung betrifft ein Reinstwasserversorgungssystem mit einem Reinstwasserversorger, umfassend einen Reinstwasserbereiter und einen Reinstwasserumwälzer, mit einer vom Reinstwasserversorger ausgehenden und zu diesem zurückgeführten Ringleitung, welche von einem Reinstwasserstrom durchströmt ist, und mit mindestens einer von der Ringleitung abzweigenden Stichleitung, an deren Ende sich eine einen ständigen Mindestdurchfluß durch die Stichleitung aufrechterhaltende Mindestmengenleitung anschließt.

Bei derartigen bekannten Reinstwasserversorgungssystemen wird die Mindestmengenleitung zu einer von der Ringleitung getrennten Mindestmengensammel- oder Rücklaufleitung geführt, welche dann das aus den Mindestmengenleitungen zurückströmende Reinstwasser aufnimmt und zum Reinstwasserversorger zurückführt.

Ein derartiges System hat den großen Nachteil, daß es zum einen durch die zusätzliche Mindestmengensammel- oder Rücklaufleitung hohe Investitions- und Energiekosten verursacht und daß zum andern der stetige Durchfluß durch die Mindestmengenleitung die Kapazität der Ringleitung vermindert, was insbesondere bei einer Vielzahl von Stichleitungen dazu führt, daß die Ringleitung um die über die Mindestmengenleitungen abströmende Reinstwassermenge größer dimensioniert werden muß, so daß auch dies wieder die Installationskosten erhöht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Reinstwasserversorgungssystem der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß dieses mit möglichst geringen Installationskosten auskommt.

Diese Aufgabe wird bei einem Reinstwasserversorgungssystem der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in die Ringleitung ein vom Reinstwasserstrom durchströmtes Element eingesetzt ist, welches einen durchströmten Bereich aufweist, in welchem zur Erzeugung eines Wirkdruckverlusts der Druck gegenüber dem Ringleitungsdruck abgesenkt ist, und daß die Mindestmengenleitung in diesen Bereich einmündet.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung entsteht durch die Druckabsenkung in dem Bereich bezogen auf die Ringleitung der Wirkdruckverlust, der für einen Fluß durch die Mindestmengenleitung maßgeblich ist.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den großen Vorteil, daß nur noch eine Ringleitung benötigt wird, und daß die Kapazität dieser einen Ringleitung nicht durch die durch die Mindestmengenleitungen fließenden Mengen von Reinstwasser verringert wird, sondern dadurch, daß dieses stets wieder zur Ringleitung zurückgeführt wird und somit die Kapazität der Ringleitung lediglich entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern sowie der erforderlichen Mindestrücklaufmenge dimensioniert werden muß. Damit erfordert das erfindungsgemäße Reinstwasserversorgungssystem erheblich geringere Installationskosten.

Vorzugsweise ist das vom Reinstwasserstrom durchströmte Element so dimensioniert, daß ein bleibender Druckverlust desselben ungefähr 20% und weniger, noch besser 10% und weniger, des Wirkdruckverlusts beträgt.

Ferner sieht eine bevorzugte Dimensionierung des vom Reinstwasserstrom durchströmten Elements vor, daß diese so erfolgt, daß in der Stichleitung eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,1 m/sec und mehr, noch besser 0,2 m/sec und mehr und bevorzugt 0,5 m/sec und

mehr, auftritt.

Grundsätzlich könnte das Element so in der Ringleitung angeordnet sein, daß es nur von einem Teil des Reinstwasserstroms durchströmt ist, um den anderen Teil des Reinstwasserstroms möglichst ungehindert passieren zu lassen. Besonders einfach ist jedoch eine Lösung, bei welcher das Element vom gesamten Reinstwasserstrom durchströmt ist.

Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit dieses vom Reinstwasserstrom durchströmte Element zu gestalten, sieht vor, daß dieses eine Venturidüse mit einer Strömungsquerschnittsverengung ist und daß der Bereich, in welchem der Druck gegenüber dem Ringleitungsdruck abgesenkt ist, ein Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung ist. Diese Lösung ist die reinstwassergerechteste, da bei dieser keinerlei nicht ständig durchströmte Toträume auftreten.

Vorzugsweise wird der Bereich, in welchem der Druck gegenüber dem Ringleitungsdruck abgesenkt ist, so gewählt, daß er dem Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung mit dem geringsten Druck entspricht.

Bei den Venturidüsen sind die unterschiedlichsten Gestaltungen denkbar. Besonders vorteilhaft ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch, wenn die Venturidüse einen entsprechend den Normabmessungen gestalteten Strömungsverlauf aufweist.

Die Venturidüse könnte grundsätzlich wie eine übliche Venturidüse ausgebildet sein, d.h. also einen Abzweig vor und in der Strömungsquerschnittsverengung aufweisen. Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung hat es sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, wenn die Venturidüse nur die in den Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung mündende Bohrung aufweist. Insbesondere in diesem Fall läßt sich die erfindungsgemäße Lösung dadurch optimal verwirklichen, daß die Stichleitung von der Ringleitung außerhalb der Venturidüse abzweigt.

Hierbei könnte der Abzweig der Stichleitung, deren Mindestmengenleitung zur Venturidüse geführt ist, in Strömungsrichtung vor oder hinter der Venturidüse liegen. Vorteilhaft ist es, wenn die Stichleitung in Strömungsrichtung vor der Venturidüse abzweigt.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung ist es nicht ausgeschlossen, mehrere Stichleitungen über eine Mindestmengenleitung zur Ringleitung zurückzuführen. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn jede Stichleitung über eine Mindestmengenleitung zurückgeführt ist.

Bei den bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde die Art der Stichleitungen nicht näher spezifiziert. So ist in der Regel vorgesehen, daß die Stichleitung zu einer Verbraucherabzapfung führt. Es ist aber auch denkbar, daß Stichleitungen vorhanden sind, welche lediglich Reserveabgänge für später noch anzuschließende und zu Verbraucherabzapfungen führende Stichleitungen darstellen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen Reinstwasserversorgungssystems;

Fig. 2 eine ausschnittsweise Darstellung des Bereichs A.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Reinstwasserversorgungssystems, in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnet, umfaßt einen Reinstwasserversorger 12 mit einem Reinstwasserumwälzer 14, welcher einen

Reinstwasserstrom 16 durch eine Ringleitung 18 pumpt, welche ihrerseits wieder zurückgeführt ist zu einem vom Reinstwasserversorger 12 umfaßten Reinstwasserbereiter 20. In diesem Reinstwasserbereiter 20 wird das aus der Ringleitung 18 zurückfließende Reinstwasser wieder aufbereitet und dem Reinstwasserumwälzer 14 zugeleitet. Eine Versorgung der Ringleitung 18 mit zufließendem Wasser zum Ersatz des aus der Ringleitung 18 entnommenen Wassers erfolgt über eine Vorbehandlung 22, welche Leitungswasser vorbehandelt und dem Reinstwasserbereiter 20 des Reinstwasserversorgers 12 zur endgültigen Aufbereitung zuführt.

Von der Ringleitung 18 zweigen Stichleitungen 24a, b ab, welche zu Absperrventilen 26a, 28a führen, über welche Verbraucher 30a und 32a mit der Stichleitung 24a verbunden sind. Desgleichen führt die Stichleitung 24b zu einem Absperrventil 26b über welches ein Verbraucher 30b mit der Stichleitung 24b verbunden ist.

Um in den Stichleitungen 24a, b einen ständigen Strom von Reinstwasser aufrechtzuerhalten, führt von einem Ende 34a bzw. 34b der jeweiligen Stichleitung 24a bzw. 24b jeweils eine Mindestmengenleitung 36a bzw. 36b zurück zur Ringleitung 18, und zwar zu einer als Ganzes mit 38a bzw. 38b bezeichneten Venturidüse.

Diese Venturidüse 38 ist unmittelbar in die Ringleitung 18 eingesetzt und von dem gesamten die Ringleitung 18 durchströmenden Reinstwasserstrom 16 durchflossen und umfaßt eine Querschnittsverengung 40, welche der Reinstwasserstrom 16 mit einer Geschwindigkeit  $V_v$  durchströmt, die höher ist als die Geschwindigkeit  $V_r$  in der Ringleitung 18, so daß sich folglich in der Querschnittsverengung 40 ein Druck  $P_v$  einstellt, welcher niedriger ist als der Druck  $P_r$  in der Ringleitung 18, so daß bezogen auf  $P_r$  ein Wirkdruckverlust auftritt.

In diese Querschnittsverengung 40 mündet nun über eine quer zu einer Längsrichtung 42 der Venturidüse 38 von außen eingebrachte Bohrung 44 die jeweilige Mindestmengenleitung 36a bzw. 36b, so daß diese direkt in den Bereich der Venturidüse 38 eintritt, in welcher der Druck  $P_v$  herrscht, welcher niedriger ist als der Druck  $P_r$ .

Wie außerdem in Fig. 2 dargestellt, ist vorzugsweise vor der Venturidüse 38 eine Abzweigung 46 in der Ringleitung 18 vorgesehen, von welcher die jeweiligen Stichleitungen 24a, b ausgehen.

Somit herrscht in der Leitungsschleife, gebildet aus der jeweiligen Stichleitung 24 und der Mindestmengenleitung 36 ein dem Wirkdruckverlust entsprechendes Druckgefälle, welches dafür verantwortlich ist, daß diese Leitungsschleife ständig von einem Teilstrom von Reinstwasser durchströmt ist, wobei Strömungsgeschwindigkeiten in der Stichleitung 24 von 0,1 m/sec und mehr, noch besser 0,2 m/sec und mehr, auftreten.

Die Venturidüse 38 ist üblicherweise eine Venturidüse mit Normabmessungen, wobei diese im Gegensatz zu üblichen Venturidüsen lediglich eine in die Querschnittsverengung 40 mündende Bohrung 44 aufweist. Die Dimensionierung der Venturidüse 38 erfolgt zweckmäßigerweise so, daß diese einen bleibenden Druckverlust von  $< 50$  mbar, noch besser  $< 30$  mbar, aufweist und somit in der Ringleitung 18 mehrere Venturidüsen 38 hintereinander angeordnet werden können.

Vorzugsweise ist zwischen der Abzweigung 46 und der Stichleitung 24 noch ein Absperrventil 48 und zwischen der Mindestmengenleitung 36 und der Venturidüse 38 noch ein Absperrventil 50 vorgesehen, welche beide beim üblichen Betrieb des Reinstwasserversorgungssystems 10 offen sind, jedoch zum Zwecke von

Reparaturen geschlossen werden können.

Wie außerdem noch aus Fig. 1 zu ersehen ist, ist die Ringleitung 18 neben den bereits mit Verbrauchern 30a, b, 32a verbundenen Stichleitungen 24a, b noch zusätzlich mit einer als Reserveabgang dienenden Stichleitung 24c versehen, welche zunächst noch nicht mit einem Verbraucher verbunden ist, sondern lediglich den nachträglichen Anschluß eines Verbrauchers ohne montagemäßigen Eingriff in die Ringleitung 18 ermöglicht. Auch diese Stichleitung 24c ist mit einer von deren Ende 34c ausgehenden Mindestmengenleitung 36c mit der Ringleitung 18 verbunden, wobei diese Mindestmengenleitung 36c ebenfalls in eine Venturidüse 38c in gleicher Weise wie die Mindestmengenleitungen 36a, b mündet.

Somit wird auch bei Reserveabgängen vermieden, daß nicht durchströmte Toträume entstehen, welche zu einer Beeinträchtigung der Qualität des in der Ringleitung 18 umströmenden Reinstwasserstroms führen würde.

#### Patentansprüche

1. Reinstwasserversorgungssystem mit einem Reinstwasserversorger, umfassend einen Reinstwasserbereiter und einen Reinstwasserumwälzer, mit einer vom Reinstwasserversorger ausgehenden und zu diesem zurückgeführten Ringleitung, welche von einem Reinstwasserstrom durchströmt ist, und mit mindestens einer von der Ringleitung abzweigenden Stichleitung, an deren Ende sich eine einen ständigen Mindestdurchfluß durch die Stichleitung aufrechterhaltende Mindestmengenleitung anschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Ringleitung (18) ein vom Reinstwasserstrom (16) durchströmtes Element (38) eingesetzt ist, welches einen durchströmten Bereich (40) aufweist, in welchem zur Erzeugung eines Wirkdruckverlusts der Druck ( $P_v$ ) gegenüber dem Ringleitungsdruck ( $P_r$ ) abgesenkt ist, und daß die Mindestmengenleitung (36) in diesen Bereich (40) einmündet.
2. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das von Reinstwasserstrom (16) durchströmte Element (38) so dimensioniert ist, daß ein bleibender Druckverlust desselben ungefähr 20% und weniger des Wirkdruckverlusts beträgt.
3. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das von Reinstwasserstrom (16) durchströmte Element (38) so dimensioniert ist, daß in der Stichleitung (24) eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,1 m/sec und mehr auftritt.
4. Reinstwasserversorgungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (38) vom gesamten Reinstwasserstrom (16) durchströmt ist.
5. Reinstwasserversorgungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vom Reinstwasserstrom durchströmte Element eine Venturidüse (38) mit einer Strömungsquerschnittsverengung (40) und der Bereich ein Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung (40) ist.
6. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bereich, in welchem, der Druck ( $P_v$ ) gegenüber dem Ringleitungsdruck ( $P_r$ ) abgesenkt ist, der Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung (40) mit dem gering-



sten Druck ( $P_v$ ) ist.

7. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturidüse (38) einen entsprechend den Normabmessungen gestalteten Strömungsverlauf aufweist. 5
8. Reinstwasserversorgungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturidüse (38) nur eine in den Abschnitt der Strömungsquerschnittsverengung (40) mündende Bohrung (44) aufweist. 10
9. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stichleitung (24) von der Ringleitung (18) außerhalb der Venturidüse (38) abzweigt.
10. Reinstwasserversorgungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stichleitung (24) in Strömungsrichtung vor der Venturidüse (38) abzweigt. 15
11. Reinstwasserversorgungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stichleitung (24) eine zur Ringleitung (18) zurückgeführte Mindestmengenleitung (36) zugeordnet ist. 20
12. Reinstwasserversorgungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stichleitung (24) zu einer Verbraucherabzapfung (30, 32) führt. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

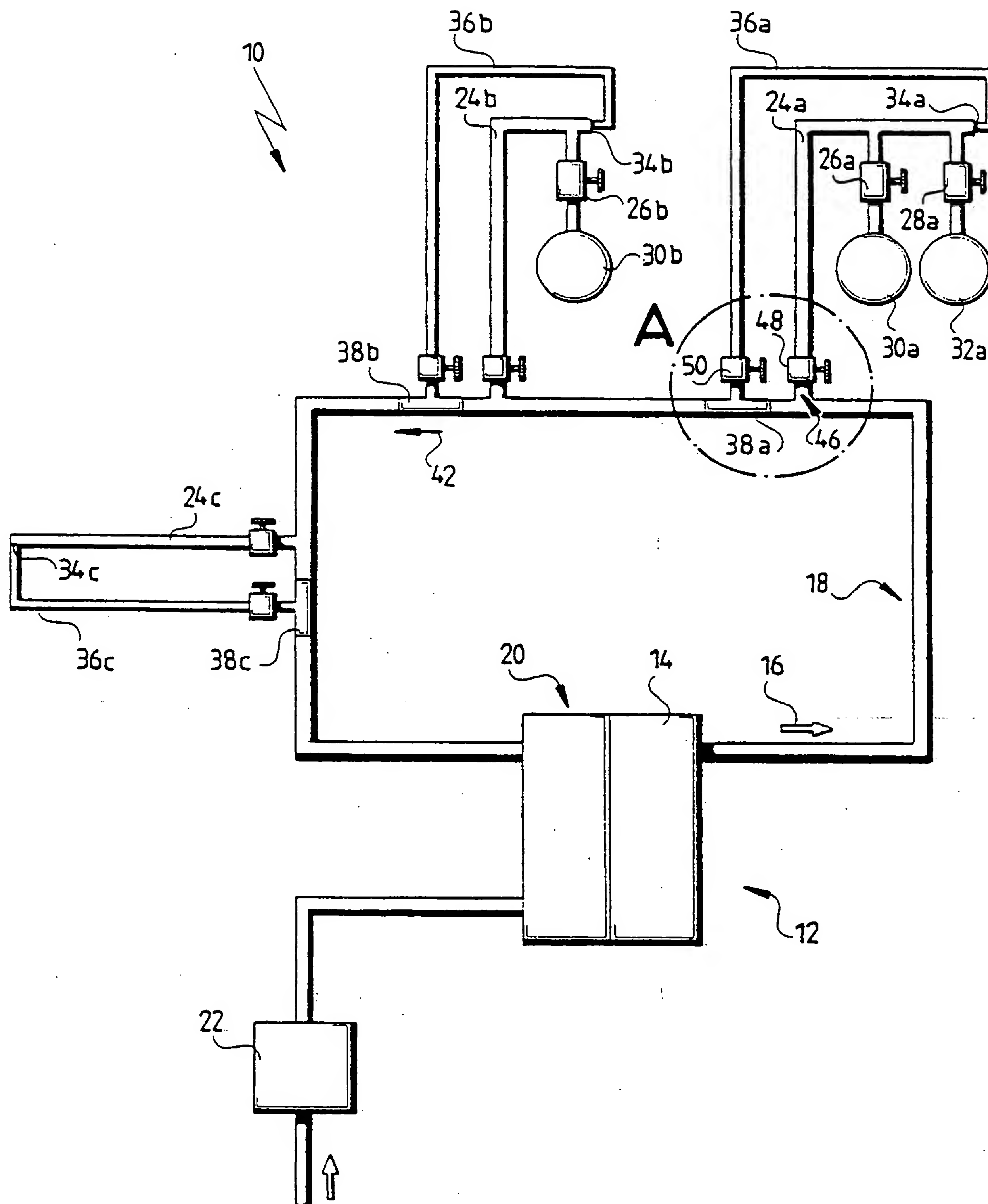


FIG. 2

